



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 195 06 641 A 1

51 Int. Cl.⁶:
E02F 9/20

21 Aktenzeichen: 195 08 641.3
22 Anmeldetag: 25. 2. 95
43 Offenlegungstag: 29. 8. 98

DE 195 06 641 A 1

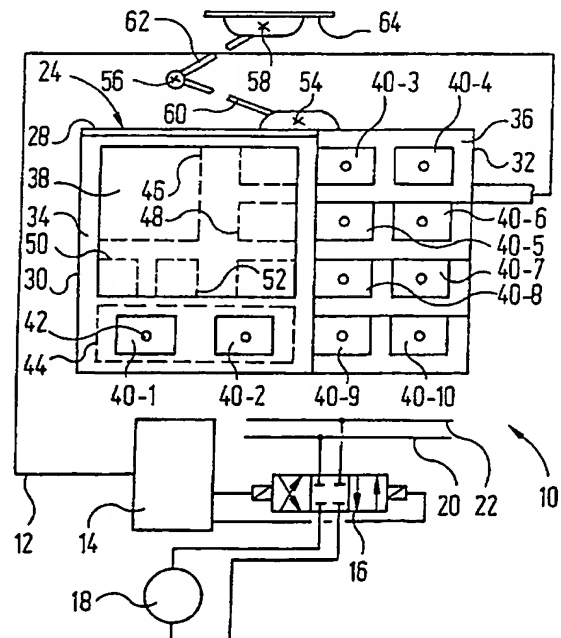
71 Anmelder:
Delmag Maschinenfabrik Reinhold Dorafeld GmbH
& Co, 73730 Esslingen, DE

74 Vertreter:
U. Ostertag und Kollegen, 70597 Stuttgart

72 Erfinder:
Burgstahler, Alfred, Dipl.-Ing., 73732 Esslingen, DE

64 Steuerpult für eine Baumaschine

57 Ein Steuerpult (10) für eine Baumaschine umfaßt einen Bildschirm (38) sowie ein diesem zugeordnetes Gehäuse (24). Auf letzterem sind verschiedene Tasten (40) für Steuerungsgeneratoren (84) vorgesehen, welche sich in ihrer geometrischen Lage, Größe, Betätigungsrichtung oder ihrem der Betätigung entgegengesetzten Widerstand unterscheiden, so daß die einzelnen Tasten taktil erkannt werden können.



DE 195 06 641 A 1

Die Erfindung betrifft ein Steuerpult für eine Baumaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei klassischen Baumaschinen wie Bohrgeräten, Rammen und dergleichen ist Arbeitsgerät auf einem Fahrgestell angeordnet, in der Regel ein Kettenfahrwerk, wie es auch für Bagger verwendet wird. Im Fahrerhaus der Baumaschine sind verschiedene Betätigungshebel vorgesehen, welche das Fahren des Fahrgestelles sowie verschiedene Funktionen des Arbeitsgerätes steuern.

Ein derartiger Arbeitsplatz ist mit einer Vielzahl von Bedienungshebeln versehen, was insgesamt die Übersichtlichkeit beeinträchtigt.

Es wäre nun an sich möglich, einen derartigen Arbeitsplatz übersichtlicher zu gestalten, wenn man zur Steuerung der verschiedenen Servomotoren auf die Technik speicherprogrammierbarer Steuerungen zurückgreift. In diesem Falle bräuchte man am eigentlichen Arbeitsplatz nur ein Eingabegerät vorzusehen, wie es üblicherweise für speicherprogrammierbare Steuerungen verwendet wird, also einen Bildschirm in Verbindung mit verschiedenen Eingabetasten oder analogen Eingabemitteln. Ein weiterer Vorteil, der durch eine solche Arbeitsplatzgestaltung erhalten wird, ist der, daß sich das Verlegen von Leitungen im Innern des Fahrerhauses auf eine kleine Anzahl elektrischer Leitungen reduzieren läßt. Sperrige Hydraulikleitungen brauchen im Fahrerhaus selbst nicht verlegt zu werden. Die Verwendung eines Bildschirms würde auch zusätzlich gestatten, verschiedene Fehlermeldungen und gegebenenfalls Hinweise auf mögliche Abhilfen bei Bedarf der Bedienungsperson deutlich zur Kenntnis zu bringen.

Nun eignen sich übliche Bildschirme mit üblichen Eingabemitteln wie Tastenfelder oder Touch-panel-Bedienfeldern schlecht zum Einsatz in Baumaschinen. Mit herkömmlichen Tastenfeldern wird keine rasche Steuerung von Lasten ohne Sichtkontakt zum Tastenfeld gewährleistet. Ein solcher Sichtkontakt ist aber bei Baumaschinen nicht realisierbar, da die Bedienungsperson ihren Sichtkontakt laufend auf die Arbeitsstelle richten muß. Damit scheiden auch Touch-panel-Bedienfelder für die beim normalen Arbeiten durchzuführenden Bedienungsfunktionen aus.

Durch die vorliegende Erfindung soll daher ein Steuerpult für eine Baumaschine geschaffen werden, welches einerseits flexibel ist und mit einer kleinen Anzahl von Betätigungselementen eine große Anzahl unterschiedlicher Funktionen zu steuern gestattet, andererseits aber so aufgebaut ist, daß es ohne visuelle Kontrolle bedienbar ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Steuerpult für eine Baumaschine mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Bei dem erfindungsgemäßen Steuerpult befinden sich mehrere Betätigungselemente an unterschiedlichen Stellen auf dem Bildschirmgehäuse. Diese Stellen sind fest vorgegeben und unterscheiden sich für den Benutzer erkennbar in ihrer Position, und dies ermöglicht ein blindes Bedienen des Steuerpultes. Für Sonderfälle kann den verschiedenen Betätigungselementen eine von der Standard-Funktion abweichende Funktion von der mit dem Steuerpult verbundenen Steuerung zugeordnet werden, wobei dann durch entsprechende Hinweise auf dem Bildschirm verdeutlicht wird, welche Funktion welchem Betätigungselement nun zugeordnet ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in

Unteransprüchen angegeben.

Die Weiterbildungen der Erfindung gemäß den Ansprüchen 2 bis 6 sind im Hinblick auf eine noch klarere taktile Rückmeldung und Identifizierung eines gerade zu betätigenden Betätigungselementes von Vorteil.

Bei einem Steuerpult gemäß den Ansprüchen 7 bis 9 erhält man darüber hinaus eine akustische Anzeige dafür, welches der Betätigungselemente gerade von der Bedienungsperson betätigt zu werden im Begriffe ist.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 10 erleichtert das Erkennen der jeweils des Betätigungselementen zugeordneten Steuerfunktion.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 11 wird erreicht, daß man eine noch größere Anzahl selten benötigter Steuerfunktionen zur Verfügung hat, ohne daß die Grundsteuerfunktionen zugeordneten Betätigungselemente von der mit dem Steuerpult verbundenen Steuerung umprogrammiert zu werden bräuchten.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 12 ist im Hinblick auf bequeme und ergonomisch günstige Arbeit mit dem Steuerpult von Vorteil.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine Aufsicht auf ein Steuerpult für eine Baumaschine sowie ein Blockschaltbild einer hiermit verbundenen Steuerung, über welche verschiedene Servomotoren der Baumaschine betätigt werden;

Fig. 2 eine seitliche Ansicht des in Fig. 1 gezeigten Steuerpultes;

Fig. 3 bis 5 ähnliche Ansichten wie Fig. 1, in denen jedoch abgewandelte Steuerpulte wiedergegeben sind; und

Fig. 6 ein Blockschaltbild der in Fig. 1 wiedergegebenen Steuerung.

In Fig. 1 ist mit 10 insgesamt ein Steuerpult bezeichnet, welches zum Steuern verschiedener Fahr- und Arbeitsfunktionen einer selbstfahrenden Baumaschine, z. B. eines baggergetragenen Bohrgerätes oder einer baggergetragenen Ramme dient. Das Steuerpult 10 ist über eine Datenleitung 12 mit einer Steuerung 14 verbunden, die eine Vielzahl unterschiedlicher Verbraucher der Baumaschine steuert, von denen beispielhaft ein 4/3-Magnetventil 16 wiedergegeben ist, über welches ein Hydromotor 18 wahlweise mit einer Druckleitung 20 und einer Rücklaufleitung 22 verbindbar ist, damit er sich in der einen oder anderen Richtung dreht.

Das Steuerpult 10 hat ein insgesamt mit 24 bezeichnetes Gehäuse mit einer Bodenwand 26, einer Rückwand 28, Seitenwänden 30, 32, einem pultförmig ansteigenden Deckwandabschnitt 34 sowie einem seitlichen stufenförmigen Deckwandabschnitt 36.

Der Deckwandabschnitt 34 trägt in seinem oberen Abschnitt einen Bildschirm 38, der in der Praxis durch eine LCD-, STN- oder TFT-Display gebildet sein kann.

Im unteren Teil des Deckwandabschnittes 36 befinden sich zwei Tasten 40-1, 40-2, die mit in Fig. 1 nicht wiedergegebenen Stellungsgebern, z. B. Mikroschaltern zusammenarbeiten.

Auf den Stufen des Deckwandabschnittes 36 sind jeweils nebeneinanderliegend Paare von Tasten 40-3, 40-4, 40-5 und 40-6, 40-7 und 40-8 sowie 40-9 und 40-10 vorgesehen.

Jeder der Tasten 40 ist ein nur schematisch angedeuteter Anwesenheitsfühler 42 zugeordnet, der anspricht, wenn ein Finger auf die Taste gelegt wird.

Die mit den Tasten 40 zusammenarbeitenden Stel-

lungsgeber und die Anwesenheitsfühler 42 sind ebenso wie eine dem Bildschirm 38 zugeordnete Treiberschaltung 44 über die Leitung 12 mit der Steuerung 14 verbunden. Die Steuerung 14 gibt typischerweise in einem linken Bildschirmabschnitt 46 graphische oder Textanzeigen aus, durch welche die Bedienungsperson über den momentanen Arbeitszustand und im Bedarfsfalle über eingetretene Fehler Möglichkeiten ihrer Behebung informiert wird. Ferner sieht die Steuerung 14 auf dem Bildschirm 38 Softkeyfelder 48 vor, die beim hier gezeigten Ausführungsbeispiel die Funktionsbelegung der Tasten 40-3 bis 40-8 wiedergeben. Für die Tasten 40-1, 40-2, 40-9 und 40-10 sei angenommen, daß diese ständig den gleichen Steuerfunktionen zugeordnet sind, so daß diesen Tasten eine permanente Beschriftung auf den Deckwandabschnitten 34, 36 zugeordnet werden kann.

Der Bildschirm 38 umfaßt ferner Touch-Panel-Bedienungsflächen 50 und 52, die gemäß jeweils auf dem Bildschirm ausgegebener Information zur Steuerung selten vorkommender Sonderfunktionen der Baumaschine benutzt werden.

Das Bildschirmgehäuse 24 ist über drei Kugelgelenke 54, 56, 58 und dazwischenliegende Tragarme 60, 62 mit einem feststehenden Wandabschnitt 64 der im übrigen nicht wiedergegebenen Fahrerkabine der Baumaschine verbunden.

Die Kugelgelenke 54—58 können entweder mit einer Reibbremse oder mit Feststellbremsen versehen werden, und auf diese Weise kann sich jede Bedienungsperson das Steuerpult 10 so stellen, wie es für sie am bequemsten zu bedienen ist.

In die Seitenwand 32 ist ein Schlüsselschalter 66 eingebaut, der ebenso wie die Tasten-Stellungsgeber und der Bildschirm 38 über die Leitung 12 mit der Steuerung 14 verbunden ist und dazu dient, die Steuerung 14 in Sonderfällen spezielle Steuersignale zukommen zu lassen, z. B. die Blockierung der Steuerung nach Eintreten eines Nothalts oder eines schweren Fehlers aufzuheben oder eine ständig vorliegende Sperrung für besonders gefährliche Arbeiten vorübergehend aufzuheben.

Durch die oben beschriebene Ausbildung der Oberseite des Gehäuses 24 wird erreicht, daß die verschiedenen Tasten vom Benutzer auf taktile Weise unterschieden werden können, der Benutzer bei blinder Bedienung des Steuerpultes 10 nicht versehentlich von einer Taste auf eine andere gerät.

Als zusätzliche Sicherheit ist vorgesehen, daß schon vor oder mit dem ersten Berühren einer Taste ein dieser Taste individuell zugeordnetes akustisches Signal erzeugt wird, wie nun unter Bezugnahme auf Fig. 6 näher erläutert werden wird:

In Fig. 6 ist ein berührungslos arbeitender Anwesenheitsfühler 42 mit dem einen Eingang eines speziellen Mehrfach-UND-Gliedes 68 verbunden. Letzteres ist mit verschiedenen Dateneingängen über eine entsprechend mehradrige Datenleitung 70 mit einem der Ausgänge eines Tonsteuergenerators 72 verbunden. Dieser ist an seinem Eingang mit einer Schnittstelle eines Prozessors 74 verbunden, der das Arbeiten der Steuerung 14 nach einem vorgegebenen Programm abwickelt. Insbesondere gibt der Prozessor 74 jeweils vor, welche der Tasten 40 mit welcher Arbeitsfunktion der Baumaschine verbunden sein soll. Zugleich mit dieser Arbeitsfunktion veranlaßt der Prozessor 74 den Tonsteuergenerator 72 dazu, auf demjenigen seiner Ausgänge, der der betrachteten Arbeitsfunktion zugeordneten Taste entspricht (der Tonsteuergenerator enthält für jede Taste genau

einen Ausgang) ein spezielles digitales Tonsteuersignal abzugeben. Dieses digitale Tonsteuersignal gelangt bei Durchsteuerung des UND-Gliedes 68 der betrachteten Taste (erfolgt bei Annäherung eines Fingers an die Tastenoberfläche) auf den Steuereingang eines steuerbaren digitalen Tonsignalgenerators 76. Es kann sich hierbei um einen digital steuerbaren Frequenzgenerator handeln, der entsprechend unterschiedlich an ihn angelegten digitalen Signalen Töne unterschiedlicher Höhe oder Tonkombinationen unterschiedlicher Höhe und/oder unterschiedlicher Klangfarbe erzeugt. Statt dessen kann es sich bei dem Tonsignalgenerator 76 auch um einen großen Festwertspeicher handeln, in dessen durch das Steuersignal auswählbaren Speicherbereichen verschiedene gesprochene Nachrichten in digitaler Form abgelegt sind.

Das vom Tonsignalgenerator 76 erzeugte Tonsignal wird über einen Verstärker 78 auf einen Lautsprecher 80 gegeben, der von dem Steuerpult 10 getragen sein kann oder an der Decke der Fahrerkabine vorgesehen sein kann. Zusätzlich kann dieses Tonsignal über eine Leitung 82 auf nicht wiedergegebene Kopfhörer gegeben werden, die der Baumaschinenführer trägt.

Wie aus Fig. 6 ablesbar, dient der Prozessor 74 ferner zur Ansteuerung eines der betrachteten Taste etwa zugeordneten Softkeyfeldes 48 und ist an einem seiner Eingänge mit einem der betrachteten Taste zugeordneten Schalter 84 verbunden, der beim Niederdrücken der Taste geschlossen wird.

Was die Eingabe von Steuerbefehlen betrifft, arbeitet die in Fig. 6 gezeigte Steuerung folgendermaßen:

Bei Annäherung einer Fingerkuppe an eine der Tasten 40 wird das UND-Glied 68 durchgeschaltet und das am zugeordneten Ausgang des Tonsteuergenerators 72 anstehende, für die der der Taste zugeordnete Arbeitsfunktion der Baumaschine charakteristische digitale Signal gelangt auf den Steuereingang des Tonsignalgenerators 76. Die Bedienungsperson hört nun ein der jeweiligen Tastenfunktion zugeordnetes akustisches Signal. Die Bedeutung der unterschiedlichen akustischen Signale sind der Bedienungsperson nach kurzer Eingewöhnung bekannt, und sie erkennt an einem solche Signal ohne visuelle Kontrolle der Lage des Fingers, ob die bei weiterer Fingerbewegung durch Drücken der Taste herbeigeführte Arbeitsfunktion auch wirklich die gewünschte ist.

Falls gewünscht kann anstelle des berührungslosen Anwesenheitsfühlers 42 ein weiterer Schalter 86 zugeordnet werden, der in einem ersten Teil des Tastenhubes betätigt wird, innerhalb dessen der Schalter 84 noch geöffnet bleibt.

Beim in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel des Steuerpultes 10 war die taktile Unterscheidung der verschiedenen Tasten 40 durch die Abtreppung des Deckwandabschnittes 36 erleichtert. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, bei welchem funktionsmäßig entsprechende Teile wieder mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind, unterscheiden sich die verschiedenen Tasten 40 durch eine sehr deutlich unterschiedliche räumliche Lage auf der Vorderseite bzw. Rückseite des Gehäuses 24. Genauer gesagt sind für jede der Kanten der Unterseite der Bodenwand 26 nur zwei Tasten vorgesehen, die aufgrund ihrer guten räumlichen Trennung leicht auseinandergehalten werden können. Gleiches gilt für Tasten, die längs unterschiedlicher Kanten der Deckwandunterseite angeordnet sind. Zur einfacheren Betätigung der auf der Rückwandunterseite angeordneten Tasten durch den Zeigefinger der Hand ist das Ge-

häuse 24 mit einem umlaufenden Flansch 88 versehen, an welchem sich der Daumen der Bedienungshand abstützen kann.

Bei dieser Ausführung des Gehäuses kann man darüber hinaus die Tasten 40, die auf der Gehäuserückseite liegen, noch weiter dadurch unterscheiden, daß man für die verschiedenen Tasten unterschiedlich große Rückstellkräfte vorsieht. So kann man z. B. generell vorsehen, daß die längs einer Kante aufeinanderfolgenden Tasten und damit auch die einer Ecke benachbarten Tasten durch Ausüben stark unterschiedlich großer Kräfte betätigbar sind.

Das in Fig. 4 dargestellte Steuerpult 10 entspricht im wesentlichen demjenigen nach Fig. 1, nur sind die beiden Tasten, die jeweils zu einem Tastenpaar gehören, zu verschiedenen Seiten des pultförmigen Deckwandabschnittes 34 vorgesehen, d. h. man hat zwei spiegelbildlich ausgebildete getreppte Deckwandabschnitte 36.

Anhand von Fig. 5 soll nunmehr eine weitere Art einer leichten taktilen Unterscheidbarkeit der unterschiedlichen Betätigungselemente erläutert werden, nämlich eine unterschiedliche Betätigungsrichtung.

Auch beim Steuerpult nach Fig. 5 sind obenstehend schon beschriebene Komponenten wieder mit denselben Bezugszeichen versehen und werden nicht nochmals im einzelnen beschrieben.

Beim Steuerpult nach Fig. 5 sind anstelle zweier Tasten zwei um in Fig. 5 horizontale in der Zeichenebene verlaufende Achsen drehbare Betätigungsräder 40-3 und 40-4 vorgesehen, die mit Drehmeldern zusammenarbeiten, die anstelle eines Schalters 84 mit einem entsprechenden Eingang des Prozessors 74 verbunden sind. Weitere Tasten sind ersetzt durch Betätigungshebel 40-5 und 40-6, die um in Fig. 5 senkrecht zur Zeichenebene verlaufende Achsen verschwenkbar sind und ebenfalls mit im Inneren des Gehäuses 24 angeordneten, nicht wiedergegebenen Drehmeldern zusammenarbeiten.

Ferner trägt die Unterseite des Gehäuses 24 wieder Tasten 40-7 und 40-8, die von der Gehäuserückseite her durch Drücken in Richtung zur Gehäusevorderseite bedienbar sind. Das Bedienen der unterhalb des Bildschirms 38 vorgesehenen Tasten 40-1 und 40-2 erfolgt in umgekehrter Richtung also in Richtung von der Gehäusevorderseite zur Gehäuseunterseite.

Ferner trägt die vordere Wand des Gehäuses 24 in seitlicher Richtung verschiebbare Betätigungselemente 40-9 und 40-10.

Damit haben alle jeweils einer Hand des Benutzers zugeordnete Betätigungselemente eine unterschiedliche Bedienungsrichtung, was leicht taktil auseinandergehalten werden kann.

Außerdem haben die Betätigungselemente deutlich unterschiedliche Größe und Geometrie, was ebenfalls taktil leicht festzustellen ist.

Allen oben beschriebenen Steuerpulten ist gemeinsam, daß sie eine große Anzahl unterschiedlicher Arbeitsfunktionen einer Baumaschine sicher und blind zu steuern gestatten, wobei das Steuerpult insgesamt klein ist und die Sicht des Maschinenführers auf die Arbeitsstelle nicht beeinträchtigt.

Im Fahrerhaus selbst brauchen auch nur elektrische Kabel, nämlich die Leitung 12 verlegt zu werden. Hydraulische Leitungen können von einem der Steuerung 14 benachbarten Ventilblock zu den verschiedenen hydraulischen Arbeitseinrichtungen und Motoren geführt werden. Hierdurch wird der Aufbau der Baumaschine und deren Wartung vereinfacht, da man die Steuerung und den Ventilblock an einem besonders gut zugängli-

chen Platz vorsehen kann.

Patentansprüche

1. Steuerpult für eine Baumaschine, welches mit einer Steuerung (14) verbindbar ist, über welche Arbeitsfunktionen der Baumaschine steuerbar sind, mit einem Bildschirm (38) sowie einem Gehäuse (24) hierfür und mit Betätigungselementen (40) für Steuersignalgeber (84), dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungselemente (40) auf dem Bildschirmgehäuse (24) angeordnet sind.
2. Steuerpult nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungselemente (40) bzw. Untergruppen von Betätigungselementen auf verschiedenen Wänden (26 bis 32) des Gehäuses (24) angebracht sind.
3. Steuerpult nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Betätigungselemente (40) auf einem treppenförmigen Wandabschnitt (34) des Gehäuses (24) vorgesehen ist.
4. Steuerpult nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich benachbarte der Betätigungselemente (40) in ihrer Betätigungsrichtung unterscheiden.
5. Steuerpult nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich zumindest einige der Betätigungselemente, vorzugsweise benachbarte Betätigungselemente (40) bezüglich ihrer Abmessungen unterscheiden.
6. Steuerpult nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich zumindest einige der Betätigungselemente, vorzugsweise benachbarte Betätigungselemente (40) bezüglich des bei ihrer Betätigung zu überwindenden Widerstandes unterscheiden.
7. Steuerpult nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß den Betätigungselementen (40) Anwesenheitsfühler (42) zugeordnet sind, die ansprechen, bevor der dem Betätigungselement (40) zugeordnete Steuersignalgeber (84) anspricht.
8. Steuerpult nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Anwesenheitsfühler durch Schalter (86) oder berührungslose Fühler, insbesondere optische Fühler gebildet sind.
9. Steuerpult nach Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch einen steuerbaren Tonsignalgenerator (76), der in der Art seines Tonsignales durch die Ausgangssignale der Anwesenheitsfühler (42) gesteuert wird.
10. Steuerpult nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (38) Betätigungselementen (40) zugeordnetes Softkeyfelder (48) aufweist.
11. Steuerpult nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (38) Touch-Panel-Bedienungsfelder (50, 52) aufweist.
12. Steuerpult nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (24) über eine Lenkeranordnung (60, 62) verstellbar (54 bis 58) von einem festen Fahrzeugteil (64) getragen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

